

BAB III

METODE ANALISIS

3.1 Data

Data-data obyektif yang akan ditulis dalam bab ini diantaranya adalah data umum mengenai PDAM Tirta Marta, data mengenai jumlah penduduk Kodya Yogyakarta, data tentang nilai aset yang dimiliki oleh PDAM, data biaya operasional dan pemeliharaan, data jumlah pelanggan PDAM, data pendapatan PDAM, serta data pengaduan pelanggan.

Dengan adanya data yang obyektif tersebut, diharapkan analisis serta pembahasan yang dihasilkan akan bermanfaat pada kelanjutan pelayanan oleh PDAM.

3.1.1 PDAM Tirta Marta

Kebutuhan air bersih dari tahun ke tahun semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut PDAM Tirta Marta selaku penyuplai air bersih di kodya Yogya berusaha mencukupi dengan potensi yang ada. Untuk Kodya Yogyakarta, kebutuhan air perkapita setiap hari 225 liter (data PDAM Tirta Marta). Guna mengatasi masalah ini PDAM Tirta Marta melakukan pengelolaan air baku secara maksimal dengan memanfaatkan tempat pengolahan air bersih

yang tersebar, sehingga diharapkan mencukupi kebutuhan masyarakat. Tempat pengolahan air tersebut antara lain berada di Bedog, Gemawang, Karang Gayam, dan Kotagede, yang memberikan pemenuhan kebutuhan air tanpa melupakan derajat kesehatan.

Dengan produksi air bersih yang meningkat dari tahun ke tahun, diperkirakan bisa memenuhi kebutuhan air seiring dengan penambahan penduduk. Pada tahun 1996 menghasilkan air sebesar 16.197.213 m³. Pada tahun 1997 menghasilkan 17.778.846 m³, tahun 1998 menghasilkan 18.334.161 m³. Pada musim penghujan debit air akan naik dengan sendirinya, sedangkan kendala yang dihadapi adalah pada musim kemarau mengalami penurunan pada jam puncak. Untuk itu, alternatif lain guna penambahan kapasitas air minum harus dipikirkan di kemudian hari.

Pendistribusian air bersih dilaksanakan melalui jaringan pipa-pipa. Jaringan pipa yang ada sebagian merupakan peninggalan Belanda. Setelah Indonesia merdeka, diambil alih oleh pemerintah Indonesia melalui Pemerintah Kodya Yogyakarta. Jaringan pipa primer yang pertama ada menggunakan pipa besi. Seiring dengan bertambahnya permintaan sambungan baru, penambahan jaringan pipa primer dilakukan dengan pipa besi dan pipa asbes. Untuk saat ini pipa asbes lebih banyak digunakan karena harganya lebih murah dan ringan serta pemeliharaan yang relatif lebih mudah. Guna meningkatkan mutu kinerja, PDAM Tirta Marta mengadakan kerja sama dengan Lembaga Teknik Pemerintahan Swiss. Bentuk kerja sama antara lain tukar informasi, konsultasi, dan pengembangan sumber daya manusia.

Berjalannya kegiatan operasi dan produksi guna pemenuhan kebutuhan tersebut mengalami kenaikan untuk biaya operasional dan pemeliharaan. Dengan bertambahnya produksi air akan mempengaruhi biaya O&M yang dikeluarkan.

Data umum mengenai PDAM Tirta Marta diantaranya mengenai :

1. Sistem Air Bersih

Jaringan air bersih di Kodya Yogyakarta berada dalam penanganan Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Marta yang khusus melayani pengadaan air bersih untuk daerah Kodya Yogyakarta dan sebagian kabupaten Sleman, dan sebagian di kabupaten Bantul.

Untuk pengadaan air bersih, pihak PDAM memanfaatkan sumber air baku yang nantinya diolah menjadi air bersih. Penyediaan air bersih sistem perpipaan di Kodya Yogyakarta terdiri dari unsur-unsur sebagai berikut :

a. Unit Pengumpul. Fungsi dari unit pengumpul adalah untuk mengumpulkan atau menampung atau menangkap air dari sumber air. Fungsi dari bangunan ini sangat penting untuk menjaga kontinuitas pengaliran.

b. Bak Pengendap. Bak pengendap berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel padat dari air baku dengan gaya gravitasi. Penanganan pada unit ini terutama ditujukan terhadap :

- 1). Aliran Air. Harus dijaga supaya aliran air pada unit ini tenang, dengan demikian pengendapan secara gravitasi tidak terganggu. hal ini dapat dilakukan dengan mengatur pintu air masuk dan pintu air keluar pada unit ini.

2). Unit Instalasi. Berfungsi untuk menjaga efektivitas ruang pengendapan dan pencegahan pembusukan lumpur endapan. Untuk menanggulangnya adalah secara periodik lumpur endapan harus kita keluarkan.

c. Unit Transportasi Air Baku. Air dari sumber air dialirkan ke unit pengolahan air bersih. Sarana transportasi ini disebut unit transportasi air baku atau disebut juga unit transmisi air baku (air yang belum memenuhi syarat-syarat air bersih). Sistem pengaliran air yang ada pada jaringan air bersih di kodya Yogya menggunakan sistem gravitasi.

d. Unit Pengolahan Air Baku. Fungsi dari dari unit pengolahan air bersih adalah mengolah air baku yang belum memenuhi syarat. Dengan kata lain suatu pengolahan air bersih pada hakekatnya perbaikan kualitas baik fisik, kimia maupun bakteriologis, sehingga memenuhi kriteria yang diinginkan.

Dalam suatu sistem pengolahan air minum, proses pengolahan dimaksud tidak berdiri sendiri-sendiri dan tidak pula hanya terdiri dari satu proses ataupun unit pengolahan yang merupakan satu kesatuan.

Dalam menentukan unit-unit pengolahan air minum yang diperlukan untuk perbaikan kualitas air baku tertentu ditentukan oleh sifat dan kondisi/kualitas asal dari air baku yang dimaksud, yakni jenis kandungan unsur atau konsisten serta konsentrasinya.

Macam-macam pengolahan air yang ada di PDAM Tirta Marta antara lain:

1). Aerasi. Aerasi adalah proses pengolahan dimana air diberi kesempatan berhubungan seluas-luasnya dengan udara, dengan tujuan untuk :

- a). menaikkan kandungan oksigen
- b). menurunkan kandungan karbondioksida
- c). menghilangkan kadar Fe yang dikandung air

Air tanah dari sumur yang akan diaerasi ditutup pada pipa yang ke reservoir, air dialirkan melalui pipa aerasi dan melalui Ventury Nozzle dimana udara dihisap melalui aliran kemudian dimasukkan ke dalam tangki aerasi.

Air dari tangki yang sudah jenuh udara tadi diinjeksi ke dalam sumur yang akan diaerasi dengan menggunakan pompa booster selama 12 jam. Kemudian proses aerasi dihentikan selama 1 jam, untuk dilakukan proses pengurasan sumur yang telah diaerasi tersebut.

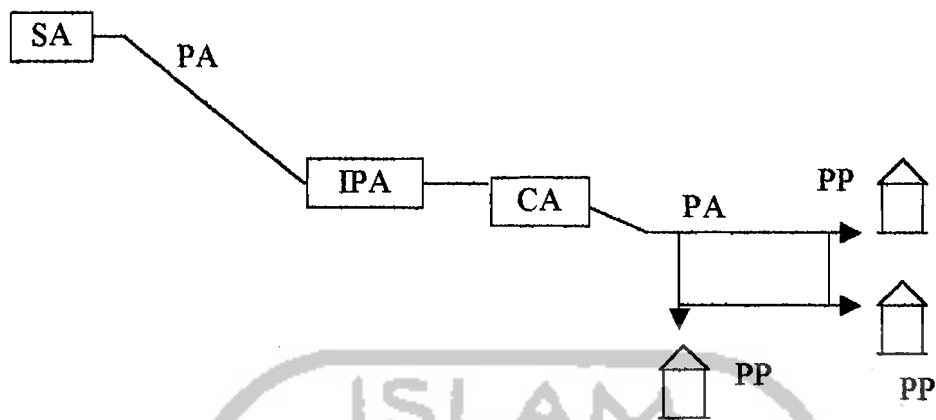
Air sumur yang sudah dikuras tadi sudah bisa dipompa kembali melalui pipa *colector* dimasukkan ke reservoir. Sehingga didapat konsentrasi besi berkisar 1-3 mg Fe/l (standar WHO $\leq 0,3$ mg Fe/l).

- 2). Proses Saringan Pasir Lambat. Penyaringan adalah proses dimana air dibersihkan dengan melewatkannya melalui bahan berpori. Lapisan bahan penyaring yang halus butirannya dengan ukuran 0,15 – 0,35 mm sehingga air akan meresap ke dalam lapisan tersebut secara perlahan.
- 3). Proses Saringan Air Cepat. Pasir biasa digunakan sebagai media saringan, tetapi ukurannya besar (0,6 – 1,2) mm, dan kecepatan penyaringan lebih tinggi, biasanya antara 5 dan 15 m³/m²/jam (120 – 360 m³/m²/jam)
- 4). Chlorinasi. Beberapa air minum melakukan proses chlorinasi sebagai :

- a). prachlorinasi. Prachlorinasi biasanya diberikan pada saat air baku masuk ke instalasi penjernihan air minum, dan hal ini dilakukan dalam keadaan :
- 1). air baku mengandung bakteri coli yang cukup tinggi
 - 2). atau mengandung zat organik yang tinggi
- b). postchlorinasi. Post chlorinasi diberikan pada saat air sudah mengalami pengendapan dan penyaringan, yaitu dibubuhkan pada saat mengalir ke reservoir. Proses inilah yang dilaksanakan di instalasi air minum di Kodya Yogyakarta. Sisa chlor dari proses ini diharapkan paling rendah 0,5 ppm. Standar perbandingan antara air dan chlor yang disyaratkan adalah 1000 L air dengan 1 kg chlor.

e. Unit Distribusi Air Bersih. Fungsi dari unit distribusi air bersih adalah mengalirkan air bersih yang sudah diolah ke konsumen. Karena air yang dialirkan adalah air bersih, maka semua transportasi ini harus bisa melindungi dan menjamin agar air yang diolah menjadi bersih dengan kualitas tetap. Dari hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa PDAM Tirta Marta Yogyakarta menggunakan sistem distribusi air yang berasal dari reservoir langsung didistribusikan ke konsumen.

Air yang dialirkan pelanggan menggunakan gaya gravitasi karena letak reservoir lebih tinggi dari daerah yang dialiri.



SA : Sumber Air
 PA : Pembawa Air
 IPA : Instalasi Penjernihan Air
 CA : Cadangan Air
 JP : Jaringan Pipa
 PP : Pipa Persil

Gambar 3.1 Skema distribusi air ke pelanggan

2. Jaringan Distribusi

Pada PDAM Kodya Yogyakarta terdapat 4 reservoir (tempat penampungan air sementara sebelum didistribusikan kepada pelanggan) yang menyuplai kebutuhan air ke konsumen. Keempat reservoir tersebut adalah :

a. **Reservoir Gemawang.** Kapasitas air yang dapat ditampung oleh reservoir ini sebesar 4000m^3 yang melayani daerah tengah dan utara Yogyakarta. Daerah tersebut meliputi wilayah Kecamatan Jetis, Ngampilan, Danurejan, Gondomanan, sebagian kecamatan Kraton, dan Pakualaman. Reservoir Gemawang disuplai oleh sumur produksi dari Padasan dengan bak pengumpul berkapasitas 100 m^3 untuk menampung air baku dari sumber mata air Umbul Wadon, daerah Ngaglik (berupa bak pengumpul dengan kapasitas 100 m^3) yang

terdiri dari 8 sumur dalam, daerah Jongkang sebanyak 1 sumur dangkal, daerah Candi sebanyak 2 sumur, dan daerah Kentungan 1 buah sumur dalam. Dari sejumlah sumur tersebut, dialirkan ke reservoir Gemawang. Setelah terkumpul, air baku yang ada diolah dengan proses chlorinasi untuk kemudian dialirkan ke konsumen.

Bangunan yang terdapat di reservoir Gemawang adalah 2 unit pengumpul dengan lebar 20 m, panjang 25 m, kedalaman 4. Bangunan lainnya adalah tempat untuk meletakkan panel-panel, tempat untuk meletakkan booster dan genset, ruangan kantor, dan gudang. Sedangkan sistem perpipaannya adalah pipa Transmisi dengan diameter sebesar 400 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi ke konsumen, pipa kolektor dengan diameter sebesar 200 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi untuk menerima air dari sumur-sumur, dan pipa luberan dengan diameter 100 mm yang berfungsi sebagai pembuang jika bak penampung penuh.

b. Reservoir Bedog. Kapasitas air yang dapat ditampung oleh reservoir ini sebesar 2500 m³ untuk melayani daerah selatan dan barat Yogyakarta. Meliputi wilayah Kecamatan Tegal rejo, Gedong Tengen, Wirobrajan, Mantrijeron, Mergangsan, dan sebagian kecamatan Kraton. Reservoir ini disuplai oleh 12 sumur dalam yang ada disekitar daerah Bedog yang terdiri dari 6 buah sumur yang terletak di sebelah atas (*upper bedog aeration station*) dan sebelah bawah (*lower bedog aeration station*) yang masing-masing mempunyai sistem aerasi tersendiri

Bangunan yang terdapat di reservoir Bedog adalah 2 unit pengumpul dengan lebar 16 m, panjang 20 m, kedalaman 4 m. Bangunan lainnya adalah tempat untuk melakukan proses aerasi, tempat untuk meletakkan panel-panel, tempat untuk meletakkan booster dan genset, ruangan kantor, dan gudang. Sedangkan sistem perpipaannya adalah pipa Transmisi dengan diameter sebesar 400 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi ke konsumen, pipa kolektor dengan diameter sebesar 200 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi untuk menerima air dari sumur-sumur, dan pipa luberan dengan diameter 100 mm yang berfungsi sebagai pembuang jika bak penampung penuh.

c. Reservoir Karang Gayam. Kapasitas air yang dapat ditampung oleh reservoir ini sebesar 1000 m³ untuk melayani daerah timur Yogyakarta yang meliputi wilayah Kecamatan Gondo Kusuman, dan Umbul Harjo serta sebagian wilayah Sleman. Reservoir ini disuplai oleh 6 sumur yang ada disekitar daerah Karang Gayam. Proses pengolahan air baku dengan sistem aerasi.

Bangunan yang terdapat di reservoir Karang Gayam adalah 2 unit pengumpul dengan lebar 10 m, panjang 13 m, kedalaman 4 m. Bangunan lainnya adalah tempat untuk melakukan proses aerasi, tempat untuk meletakkan panel-panel, tempat untuk meletakkan booster, ruangan kantor, dan gudang. tempat untuk melakukan proses aerasi, tempat untuk meletakkan panel-panel, tempat untuk meletakkan booster dan genset, ruangan kantor, dan gudang. Sedangkan sistem perpipaannya adalah pipa Transmisi dengan diameter sebesar 400 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi ke konsumen, pipa kolektor dengan diameter sebesar 200 mm yang berfungsi sebagai pipa distribusi untuk menerima

air dari sumur-sumur, dan pipa luberan dengan diameter 100 mm yang berfungsi sebagai pembuang jika bak penampung penuh.

d. Reservoir Kotagede. Kapasitas air yang dapat ditampung oleh reservoir ini adalah 200 m³ untuk melayani wilayah Kecamatan Kotagede. Reservoir ini disuplai oleh 3 buah sumur yang terdapat di sekitar Kotagede. Karena air sumur yang ada mengandung kadar besi yang relatif besar, maka proses pengolahan pada reservoir ini berbeda dengan 3 reservoir lainnya. Pada reservoir ini selain menggunakan pengolahan dengan cara aerasi, juga digunakan saringan pasir lambat dan pasir cepat.

Untuk mengalirkan air dari reservoir tersebut dialirkan melalui pipa distribusi yang terdiri dari :

- 1) Pipa primer. Pipa ini digunakan sebagai sarana pengaliran air dari reservoir menuju pipa transmisi. Pipa ini berdiameter antara 500-600 mm.
- 2) Pipa transmisi. Pipa ini digunakan sebagai pipa penghubung atau pembawa air yang menghubungkan dengan pipa distribusi. Pipa ini berukuran 200-500 mm.
- 3) Pipa distribusi. Pipa ini digunakan untuk meneruskan air ke konsumen/rumah. Pipa ini berdiameter 50-100 mm.
- 4) Pipa persil. Merupakan jaringan pipa di dalam lingkungan rumah tinggal. Dalam jaringan ini terdapat pula pipa sambungan yang berukuran diameter 1/2"-3/4".

Pemasangan pipa dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Tahun 1996 tercatat sepanjang 774,76, tahun 1997 tercatat sepanjang 789,825 km, sedang pada akhir tahun 1998 tercatat 796,135 km melayani sebanyak 32.028 pelanggan. Hal ini dikarenakan kebutuhan masyarakat terhadap air bersih semakin meningkat.

3. Produksi Air Bersih

Dengan meningkatnya jumlah pelanggan yang tercatat, yakni pada tahun 1996 sebesar 30.090, kemudian pada tahun 1997 sebanyak 31.727 pelanggan, dan mengalami kenaikan di tahun 1998 menjadi 32.028 pelanggan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut PDAM Tirta Marta berusaha meningkatkan produksi seoptimal mungkin. Pada tahun 1996 tercatat produksi air sebesar 16.197.213 m³, pada tahun 1997 tercatat produksi air sebesar 17.780.846 m³ terjadi peningkatan produksi air sebesar 9,77%. Sedangkan pada tahun 1998 tercatat sebesar 18.334.161 m³ sehingga terjadi peningkatan produksi air sebesar 3,11%. Direncanakan untuk tahun-tahun mendatang mengalami kenaikan.

4. Distribusi Air Bersih

Distribusi air pada tahun 1996 sebesar 14.793.549 m³, distribusi air dari tahun 1997 sebesar 15.233.167 m³, 1998 sebesar 15.766.722 m³ mengalami kenaikan dari 2,99% menjadi 3,5%. Pihak PDAM Tirta Marta merencanakan untuk kenaikan distribusi sebesar ± 4% setiap tahun.

5. Kehilangan Air

Kehilangan air yang terjadi selama tahun 1996 sebesar 27,67%, tahun 1997 sebesar 26,65%, sedangkan tahun 1998 sebesar 29,06%. Dengan demikian terjadi kenaikan 2,60%. Hal ini disebabkan karena banyaknya kebocoran yang terjadi

pada pipa-pipa yang diakibatkan oleh korosi dan spei pipa dan untuk keperluan *fire hydran*.

6. Biaya Operasional

Setelah memakan waktu tertentu, sarana memerlukan perawatan dan pemeliharaan agar berfungsi sesuai tujuannya. Pengoperasian dan pemeliharaan yang ada pada sarana air bersih di PDAM Tirta Marta adalah sebagai berikut :

- 1). Pada saat beroperasi, memeriksa peralatan-peralatan dan bak air secara rutin, terutama terhadap pelumpuran, dan pemeriksaan saluran terhadap kebocoran.
- 2). Membuat laporan hasil pemeriksaan.
- 3). Apabila terjadi pengerakan di dalam saluran dibersihkan dengan busa/gabus yang padat dan sekelilingnya terdapat bulu sikat. Kemudian dipompa dengan bantuan mesin pompa dan dibuka pada ruas tertentu agar air yang tercampur kotoran bisa dikeluarkan tanpa mengotori air yang dikonsumsi oleh konsumen.
- 4). Dalam pembersihan di reservoir dilakukan dengan cara bergantian. Bak yang satu dibersihkan, bak kedua tetap digunakan untuk menyuplai air. Setelah bak satu selesai dibersihkan kemudian air dipindah, bak kedua dibersihkan. Selang waktu pembersihan reservoir adalah 1 bulan.
- 5). Apabila terjadi keretakan dan kebocoran maka dilakukan penambalan dan apabila sudah parah maka saluran diganti yang baru.
- 6). Alat maupun perlengkapan harus dikontrol seperti pompa dalam penggunaannya harus bergiliran supaya lebih awet.



Dalam menganalisis biaya operasional dan pemeliharaan pada PDAM Tirta Marta, dilakukan perincian biaya-biaya apa saja yang termasuk didalamnya.

Yang termasuk dalam biaya operasional dan pemeliharaan adalah :

a. Biaya Umum dan Administrasi

Yang termasuk dalam biaya ini meliputi : biaya gaji, biaya kantor, biaya hubungan langganan, biaya penelitian dan pengembangan, biaya tunjangan, jaminan, dan bonus.

Biaya gaji ini dikeluarkan untuk membayar gaji karyawan. Adapun jumlah karyawan di PDAM Tirta Marta 284 orang, dengan perincian sebagai berikut :

- 1) dengan status pegawai negeri sebanyak 216 orang ,
- 2) pegawai honorer sebanyak 37 orang,
- 3) pegawai harian lepas (PHL) sebanyak 31 orang.

Dalam pembagian gaji/upah ini didasarkan pada tingkat kinerja pekerjaan masing-masing dari karyawan tersebut. Untuk pegawai negeri dan honorer gajinya berdasarkan pada standar gaji pegawai negeri dan honorer pada umumnya. Sedangkan untuk gaji pegawai harian lepas (PHL), berdasarkan pada upah minimum regional (UMR). Untuk pegawai harian lepas mereka bekerja jika terjadi kerusakan pada peralatan mekanik atau listrik, pembersihan kolam, pembersihan pipa-pipa, perbaikan pipa-pipa yang bocor, gaji mereka pun sesuai dengan jumlah hari mereka bekerja. Jika diambil upah minimum regional sebesar Rp. 7000,00 per orang/hari, maka untuk 31 orang sebesar Rp. 217.000,00. Bila dalam satu minggu mereka

bekerja 5 hari, total biaya yang dikeluarkan selama satu minggu sebesar Rp. 1.085.000,00. Untuk gaji pegawai negeri dan honorer jika diambil rata-rata sebesar Rp. 300.000,00 per orang, sehingga untuk satu bulan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 75.900.000,00.

Biaya di atas belum termasuk biaya perjalanan dinas, misal kunjungan kerja, studi banding dengan instansi-instansi lain, konsultasi ke pusat dalam hal ini ke Jakarta maupun ke Pemda. Untuk keperluan biaya perjalanan dinas pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 25.000.000,00 per bulan.

Biaya lain yang termasuk dalam biaya umum dan administrasi adalah biaya kantor. Biaya kantor ini dikeluarkan untuk membayar semua kegiatan dan aktivitas, semua keperluan yang diperlukan untuk mendukung kinerja yang ada. Untuk keperluan biaya kantor, pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 10.000.000 per bulan.

Penelitian dan pengembangan merupakan salah satu usaha dari pihak PDAM guna meningkatkan kualitas sumberdaya yang dimiliki khususnya pegawai. Pelaksanaan training-training, pelatihan-pelatihan, serta kursus-kursus reguler merupakan kiat agar pegawai yang ada mempunyai kemampuan yang bisa diandalkan sehingga nantinya diharapkan secara langsung dapat mempengaruhi kinerja PDAM dalam pelayanan terhadap masyarakat. Selain untuk pengembangan sumber daya yang ada, penelitian-penelitian tentang semua yang berkenaan dengan pengadaan air, peningkatan mutu air, cara pelayanan pun dilakukan oleh pihak

PDAM. Untuk keperluan biaya ini pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp.30.000.000,00 per bulan.

Untuk biaya hubungan langganan, pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp 7.000.000,00 per bulan. Biaya ini diantaranya untuk memeriksa keluhan-keluhan pelanggan.

Untuk biaya tunjangan, jaminan, dan bonus, pihak PDAM menganggarkan sebesar Rp. 25.000.000,00 per bulan.

Secara keseluruhan untuk biaya umum dan administrasi dapat dikalkulasikan sebagai berikut :

- | | |
|---|-------------------------|
| 1) Untuk pegawai negeri dan honorer sebesar : | |
| @ Rp. 300.000,00 untuk 253 orang..... | Rp. 75.900.000,00 |
| 2) Untuk pegawai harian lepas sebesar : | |
| @ Rp. 7.000,00 untuk 31 orang selama 20 hari.. | Rp. 1.085.000,00 |
| 3) Untuk biaya perjalanan dinas..... | Rp. 25.000.000,00 |
| 4) Untuk biaya kantor sebesar..... | Rp. 10.000.000,00 |
| 5) Untuk biaya litbang sebesar..... | Rp. 30.000.000,00 |
| 6) Untuk biaya hubungan langganan sebesar..... | Rp. 7.000.000,00 |
| 7) Untuk biaya tunjangan, jaminan, dan bonus..... | Rp. 25.000.000,00 |
| Total selama satu bulan | <u>Rp. 173985000,00</u> |

Biaya umum dan administrasi diatas dianggarkan pada tahun anggaran 1997/1998 dan diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya.

b. Biaya bahan

Biaya bahan ini terdiri dari beberapa bagian diantaranya adalah :

1) biaya bahan mentah dan bahan kimia

Terdiri dari pengolahan air baku dan penambahan bahan untuk membunuh kuman. Bahan-bahan kimia yang digunakan terutama adalah sodium hypochloride dan gas chloor.

2) biaya bahan bakar dan listrik

Untuk penggunaan bahan bakar adalah solar dan oli pelumas bagi pompa diesel. Sedangkan listrik digunakan untuk pompa/boster dengan tenaga listrik dan untuk pengoperasian alat-alat (panel). Untuk biaya bahan bakar dan listrik.

Untuk biaya bahan, pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 1.000 juta per tahun.

c. Biaya lain-lain

Yang termasuk dalam biaya lain-lain adalah pajak, suku cadang, *Overhead*. Dalam kurun waktu tertentu peralatan yang digunakan akan membutuhkan pergantian suku cadang. Untuk biaya yang tak terduga dicadangkan pada biaya *Overhead*. Pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 250 juta per tahun

7. Biaya Pemeliharaan

Yang termasuk dalam biaya pemeliharaan disini adalah biaya pembersihan jaringan pipa, pembersihan bak pengumpul, pemeliharaan alat-alat laboratorium, dan pemeliharaan peralatan-peralatan. Pihak PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 150 juta per tahun.

Biaya operasional dan pemeliharaan yang dianggarkan oleh PDAM, secara signifikan berpengaruh terhadap mutu dan kuantitas produk yang dihasilkan, pelayanan yang diberikan, pemaksimalan frekuensi dan kuatnya gangguan-gangguan terhadap proses operasi, dan menjaga agar peralatan selalu aman.

8. Pergantian Pipa

Untuk menekan kehilangan air menjadi sebesar 10-20%, maka usaha pihak PDAM adalah dengan mengganti pipa-pipa yang diidentifikasi banyak mengalami kebocoran. Sesuai batasan masalah bahwa daerah serta fasilitas yang dilayani adalah daerah Kodya Yogyakarta, maka perencanaan pergantian pipa besi menjadi pipa asbes adalah meliputi daerah Kodya Yogyakarta.

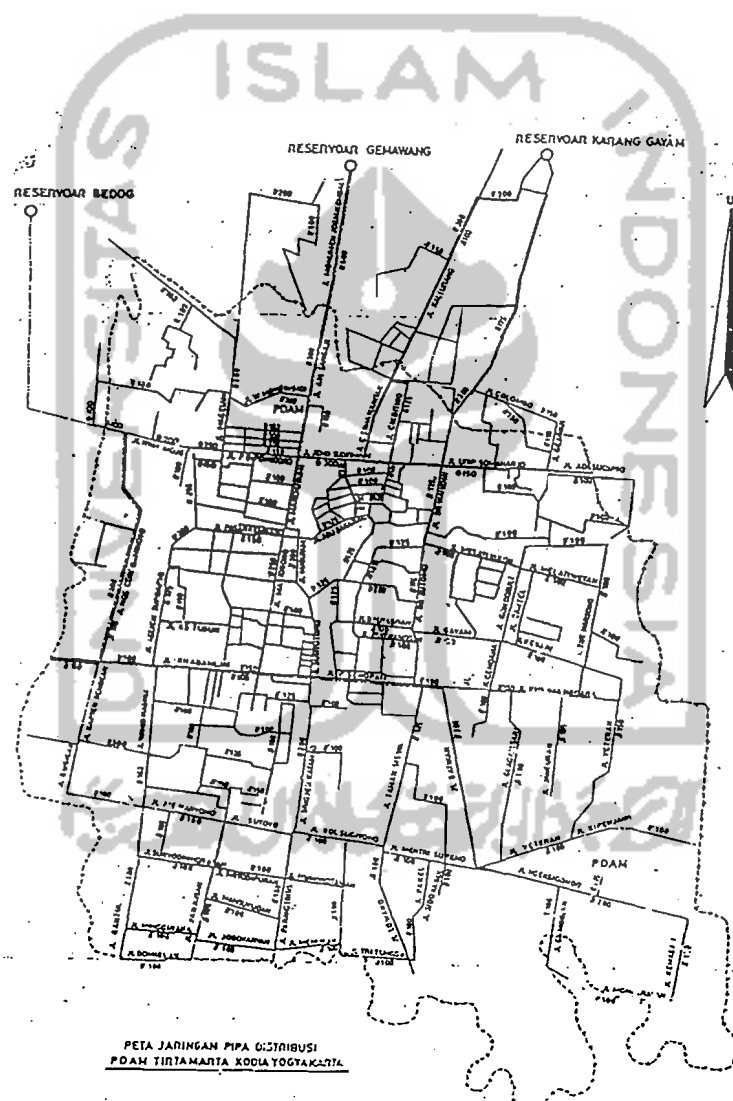
Menurut data yang diperoleh dari bagian distribusi dan produksi dan bagian perencanaan teknik, untuk daerah Kodya Yogyakarta, pipa yang mempunyai umur operasi yang telah melebihi batas diperkirakan mencapai lebih kurang sepanjang 50 Km seperti yang ditunjukkan dalam gambar 3.2. Dalam gambar 3.2, pipa-pipa distribusi yang patut diganti adalah pipa-pipa yang mempunyai diameter yang bervariasi yakni dari pipa berdiameter 100 mm – 500 mm. Dalam gambar 3.2, pipa distribusi dengan diameter 500 mm sepanjang lebih kurang 2000 m, pipa distribusi dengan diameter 300 mm sepanjang lebih kurang 4000 m, pipa distribusi dengan diameter 250 mm sepanjang lebih kurang 3000 m, pipa distribusi dengan diameter 200 mm sepanjang lebih kurang 6000 m, pipa distribusi dengan diameter 175 mm sepanjang lebih kurang 1000 m, pipa distribusi dengan diameter 150 mm sepanjang lebih kurang 7000 m, pipa distribusi dengan diameter 125 mm sepanjang lebih kurang 6000 m, pipa

distribusi dengan diameter 100 mm sepanjang lebih kurang 14000 m, sehingga panjang pipa yang perlu di ganti untuk wilayah kotamadya Yogyakarta adalah sepanjang 43.000 m.

Jenis pipa yang memiliki daya tahan lebih lama, menurut bagian perencanaan teknik adalah pipa yang terbuat dari bahan asbes. Pipa ini menurut perkiraan mampu beroperasi lebih kurang selama tiga puluh tahun.

Untuk pipa distribusi dengan diameter 500 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 500.000,00 untuk 1 meter panjang. Biaya ini dikeluarkan untuk pengadaan dan pemasangan pipa, biaya pembongkaran, biaya tenaga kerja, serta biaya penyewaan peralatana. Demikian juga dengan pipa-pipa yang lain. Untuk pipa dengan diameter 300 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 400.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 250 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 350.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 200 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 200.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebscar 175 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 150.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 150 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 100.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 125 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 75.000,00 per meter. Untuk pipa dengan diameter sebesar 100 mm, PDAM menganggarkan biaya sebesar Rp. 50.000,00 per meter. Dengan demikian, rata-rata untuk penggantian dari pipa besi menjadi pipa asbes maupun pipa PVC adalah sebesar Rp. 159.302,32 □ Rp. 160.000,00. . Pergantian pipa tersebut disumsikan sebagai investasi yang harus dikeluarkan oleh pihak PDAM guna

menekan kehilangan air seperti yang disyaratkan oleh Dirjen Cipta Karya, yakni pada awal tahun 2000 pengerjaan pergantian pipa mulai dilaksanakan. Dengan rata-rata pengerjaan sepanjang 20 meter per hari, maka pelaksanaan pergantian pipa berlangsung selama 6 tahun dengan biaya sebesar Rp. 6.850,02 juta. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 18.



Gambar 3.2 Peta jaringan Pipa Distribusi Kodya Yōgyakarta

3.1.2 Kependudukan

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan akan air bersihpun akan bertambah pula. Dan hal lain yang mempengaruhi kebutuhan air per kapita adalah adanya perubahan pola hidup maupun perubahan kota baik dari segi fisik dalam arti ukuran dan jumlah penduduk kota maupun perubahan dari sektor pekerjaan.

Tabel 3.1. Jumlah penduduk Kodya Yogyakarta tahun 1994-1998

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Pertambahan Penduduk tiap tahun (%)
1	1994	461.800	
			1,6
2	1995	469.193	
			1,12
3	1996	474.461	
			0,91
4	1997	478.752	
			1,05
5	1998	483.760	

Sumber : Biro Statistik Kodya Yogya, 1999

3.1.3 Jumlah Pelanggan

Jumlah Pelanggan merupakan salah satu faktor yang secara signifikan mempengaruhi aspek keuangan di PDAM. Semakin banyak pelanggan yang mengkonsumsi air bersih, maka semakin banyak pula pemasukan yang diterima oleh pihak PDAM. Begitu pula sebaliknya. Jika pelanggan yang mengkonsumsi Air bersih sedikit, maka pemasukan pihak PDAM pun akan berkurang. Sehingga usaha-usaha yang harus dilakukan adalah memperbanyak jumlah pelanggan.

Dengan semakin membaiknya kinerja dan peralatan yang ada pada PDAM, diharapkan jumlah pelanggan akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Di bawah ini akan disajikan jumlah pelanggan pada tahun 1995-1998.

Tabel 3.2. Jumlah pelanggan PDAM tahun 1995-1998

No	Tahun	Jumlah Pelanggan	Pertambahan Pelanggan tiap tahun (%)
1	1995	27.995	
			7,48
2	1996	30.090	
			5,44
3	1997	31.727	
			0,95
4	1998	32.028	

Sumber : PDAM Tirta Marta Kodya Yogyakarta

3.1.4 Nilai Aset

Jumlah dari nilai aset untuk PDAM diidentifikasi berdasarkan sistem yang ada, yaitu : sumber air, fasilitas produksi, pipa transport, reservoir dan perlengkapannya, pipa distribusi, sambungan pelanggan, pengadaan tanah, peralatan laboratorium, bangunan kantor dan perlengkapannya. Untuk nilai aset ini diasumsikan sebagai investasi awal dan nilai aset ini dihitung pada tahun 1982.

Tabel 3.3. Investasi Awal

No.	Keterangan	Sumber Pembiayaan	Jumlah (x Rp 1 juta)
I	PRODUKSI		
1.	Pengadaan dan pemasangan Pompa-pompa	Pinjaman Dalam Negeri (PDN) dan Pinjaman Pemerintah Swiss	185,475
2.	Pengeboran sumur-sumur	Penyertaan Modal Pemerintah (PMP)	152,990
3.	Rumah sumur	Pinjaman Pemerintah Swiss	159,149
4.	Reservoir Gemawang, Bedog, Karanggayam, dan Kotagede	PMP	530,711
5.	Pengadaan dan pemasangan pipa pengumpul Gemawang, Bedog, Karanggayam, dan Kotagede	PMP, PDN	189,421
II	DISTRIBUSI		
1.	Pengadaan dan pemasangan Pipa Distribusi	PMP	292,870
2.	Pengadaan hidran pemadam kebakaran	PDN dan Pinjaman pemerintah Swiss	2,627
3.	Pengadaan meter air	Pinjaman pemerintah Swiss	1,056
4.	Pengadaan dan pemasangan Pipa transmisi	PDN	327,814
5.	Pengadaan dan pemasangan Pipa Persiil	PDN	213,644
6.	Jembatan penyeberangan pipa	PDN	32,241
III	FASILITAS		
1.	Kantor, gudang, dan bengkel	PMP	154,547
2.	Pembelian tanah	PMP	63,415
3.	Pembebasan tanaman/pohon	PDN	2,246
4.	Gudang pipa	PMP	1,883
5.	Pengadaan Peralatan laboratorium, alat alat test water meter.	PMP dan pinjaman dari Pemerintah Swiss.	124,337
6.	Penyambungan listrik	PDN	65,118
7.	Rumah dinas karyawan	PDN	58,620
8.	Pengadaan kendaraan	PDN	42,117
IV	ADMINISTRASI		
1.	Biaya konsultan	PMP dan pinjaman dari pemerintah Swiss.	65,323
2.	Biaya umum	PMP	83,809
		Total	2565,413

Sumber: PDAM Tirta Marta

3.1.5 Pendapatan

PDAM Tirta Marta mengalami peningkatan dalam pendapatan air yang terjual. Pada tahun 1996 air terjual sebesar 10.700.459 dengan harga rata-rata air/m³ sebesar 395. Pada tahun 1997 air terjual sebesar 11.234.184 m³, harga rata-rata air/m³ Rp 455. Pada tahun 1998 air terjual sebesar 11.184.402 m³, harga rata-rata air/m³ Rp 510. Dengan menggunakan rumus pendapatan maka diperoleh sebagai berikut:

$$R = D \times h$$

Pada tahun 1996 :

$$\begin{aligned} P &= 10.700.459 \times 395 \\ &= \text{Rp } 4.226.681.305,00 \end{aligned}$$

Pada tahun 1997 :

$$\begin{aligned} P &= 11.234.184 \times 455 \\ &= \text{Rp } 5.111.553.720,00 \end{aligned}$$

Pada tahun 1998 :

$$\begin{aligned} P &= 11.184.402 \times 510 \\ &= \text{Rp } 5.704.045.020,00 \end{aligned}$$

3.1.6 Pengaduan Pelanggan

Dengan semakin bertambahnya pelanggan di PDAM Tirta Marta, tentunya akan menimbulkan adanya suatu masalah yang baru atau bertambahnya keluhan-keluhan pelanggan sesuai dengan kenaikan jumlahnya. Pada tahun 1996 tercatat 113, tahun 1997 tercatat 86 laporan pelanggan, sedangkan tahun 1998 tercatat 64 keluhan dari pelanggan. Keluhan-keluhan yang masuk diantaranya adalah air yang

keruh, air yang berbau, pipa bocor, meter air rusak, air tidak mengalir pada jam-jam tertentu, dan kesalahan pencatatan meter air.

3.2 Prediksi Tahun 2012

3.2.1 Jumlah penduduk

Dari data pada tabel 3.1, maka dapat diprediksi jumlah penduduk Kodya Yogyakarta pada tahun 2010 dengan menggunakan rumus 2.3, sebagai berikut :

$$r = \sqrt[4]{1,60 \times 1,12 \times 0,91 \times 1,05}$$

$$= 1,14 \%$$

Jumlah penduduk pada tahun 2000 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^6$$

$$= 494.301$$

$P_n = 494.301$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2001 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^7$$

$$= 499.936$$

$P_n = 499.936$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2002 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^8$$

$$= 505.636$$

$P_n = 505.636$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2003 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^9$$

$$= 511.399$$

$P_n = 511.399$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2004 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{10} \\ &= 517.299 \end{aligned}$$

$P_n = 517.299$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2005 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{11} \\ &= 523.126 \end{aligned}$$

$P_n = 523.126$

Jumlah penduduk pada tahun 2006 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{12} \\ &= 529.029 \end{aligned}$$

$P_n = 529.029$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2007 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{13} \\ &= 535.121 \end{aligned}$$

$P_n = 535.121$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2008 :

$$\begin{aligned} P_n &= 461.800 \times (1 + 0,0114)^{14} \\ &= 541.221 \end{aligned}$$

$P_n = 541.221$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2009 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^{15}$$

$$= 547.392$$

$P_n = 547.392$ penduduk.

Jumlah penduduk pada tahun 2010 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^{16}$$

$$= 553.632$$

$P_n = 553.632$ penduduk

Jumlah penduduk pada tahun 2011 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^{17}$$

$$= 559.943$$

$P_n = 559.943$ penduduk

Jumlah penduduk pada tahun 2012 :

$$P_n = 461.800 \times (1 + 0,0114)^{18}$$

$$= 566.326$$

$P_n = 566.326$ penduduk

Tabel 3.4 Prediksi jumlah penduduk dengan $r = 1,14\%$

No	Tahun	Jumlah Penduduk, $r = 1,14\%$
1	2000	494.301 jiwa
2	2001	499.936 jiwa
3	2002	505.639 jiwa
4	2003	511.399 jiwa
5	2004	517.299 jiwa
6	2005	523.126 jiwa
7	2006	529.089 jiwa
8	2007	535.121 jiwa
9	2008	541.221 jiwa
10	2009	547.392 jiwa
11	2010	553.632 jiwa
12	2011	559.943 jiwa
13	2012	566.326 jiwa

3.2.2 Jumlah Pelanggan

Untuk mencari prediksi jumlah pelanggan yang akan berlangganan pada tahun 2012, dapat dicari dengan mengetahui data jumlah pelanggan pada tahun-tahun sebelumnya kemudian dicari prosentase dari jumlah penduduk yang ada, dan untuk selanjutnya dicari pertambahan prosentase yang berlangganan sehingga dapat diketahui ratio pertambahannya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Data Hubungan Jumlah Penduduk dan Jumlah pelanggan

Tahun	Jumlah penduduk	Jumlah Pelanggan	% yang berlangganan	Pertambahan % yang berlangganan
1995	469.193	27.995	5,97	
1996	474.461	30.090	6,34	6,198
1997	478.752	31.727	6,63	4,574
1998	483760	32.028	6,62	-0,1508

Menghitung ratio :

$$\begin{aligned} \text{ratio}(r) &= \frac{r_1 + r_2 + r_3}{3} \\ &= \frac{6,198\% + 4,547\% - 0,158\%}{3} \\ &= 3,5404\% \end{aligned}$$

Prosentase yang berlangganan th 2012 :

$$\begin{aligned} X &= 5,97\% \times (1 + 3,5404\%)^{17} \\ &= 10,7855\% \end{aligned}$$

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6 Prediksi jumlah Pelanggan

Tahun	Jumlah Penduduk	% yang berlangganan	Jumlah Pelanggan
2000	494.301 jiwa	7,104	35.116
2001	499.936 jiwa	7,356	36.776
2002	505.639 jiwa	7,616	38.511
2003	511.399 jiwa	7,886	40.329
2004	517.299 jiwa	8,165	42.239
2005	523.126 jiwa	8,454	44.227
2006	529.089 jiwa	8,754	46.314
2007	535.121 jiwa	9,063	48.501
2008	541.221 jiwa	9,384	50.790
2009	547.392 jiwa	9,717	53.188
2010	553.632 jiwa	10,0606	55.699
2011	559.943 jiwa	10,4167	58.327
2012	566.326 jiwa	10,7855	61.081

3.2.3 Distribusi Air

Pemakaian air oleh pelanggan dapat dihitung dengan cara jumlah distribusi air dibagi dengan jumlah pelanggan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Data hubungan jumlah pelanggan dan sistem distribusi

Tahun	Jumlah pelanggan	Distribusi air(m³)	Distribusi/Pelanggan (m³)
1996	30.090	14.793.549	491,643
1997	31.727	15.233.167	480,1326
1998	32.028	15.766.722	492,2793

$$\begin{aligned}
 (\text{Distribusi/pelanggan})_{\text{rerata}} &= \frac{491,643 + 480,1326 + 492,2793}{3} \\
 &= 488,0813 \text{ m}^3/\text{pelanggan}/\text{tahun}.
 \end{aligned}$$

Tabel 3.8 Prediksi distribusi air tahun 2000 – 2012

Tahun	Jumlah Pelanggan	Distribusi Air (jumlah pelanggan x distr/pelanggan)
2000	35.116	17.137.251
2001	36.776	17.947.361
2002	38.511	18.794.073
2003	40.329	19.681.291
2004	42.239	20.613.405
2005	44.227	21.583.586
2006	46.314	22.602.080
2007	48.501	23.669.376
2008	50.790	24.786.450
2009	53.188	25.956.717
2010	55.699	27.182.132
2011	58.327	28.468.317
2012	61.081	29.812.493

Dari tabel di atas terlihat bahwa jumlah pelanggan akan mengalami kenaikan per tahun. Dengan rata-rata distribusi/pelanggan sebesar 488,0183 m³ yang didapat dari perhitungan jumlah rerata distribusi/pelanggan maka untuk prediksi distribusi air pada tahun 2012 adalah sebesar 29.812.493 m³ yang melayani pelanggan sebesar 61.081.

3.2.4 Air terjual

Air yang didistribusikan akan mengalami kekurangan atau kehilangan air. Dari data kehilangan air tahun 1996 sebesar 27,67% tahun 1997 sebesar 26,65 %, dan tahun 1998 sebesar 29,06 %. Untuk menekan kehilangan air menjadi 20 %, usaha PDAM adalah dengan mengganti pipa-pipa yang dianggap telah melewati umur operasional. Prosentase kehilangan air yang terjadi diusahakan turun secara bertahap mendekati 20 %. Dengan asumsi pada tahun 2000 kehilangan air yang terjadi sebesar 30 %, maka pada tahun 2001 turun menjadi 28,33 %, tahun 2002 menjadi 26,66 %, tahun 2003 menjadi 24, 99 %, tahun 2004 menjadi 23,33 %, tahun 2005 turun menjadi 21,67 %, dan pada akhirnya pada tahun 2006 sampai tahun 2012 untuk seterusnya diharapkan kehilangan air sudah menjadi 20 %.

$$\text{Air terjual} = \text{Distribusi air} - \text{kehilangan air}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9 Prediksi air terjual tahun 2000-2012.

Tahun	Distribusi Air (m ³)	Kehilangan air	Air terjual (m ³)
2000	17.137.251	5.141.175	11.996.076
2001	17.947.361	5.084.487	12.862.874
2002	18.794.073	5.010.500	13.783.573
2003	19.681.291	4.918.355	14.762.936
2004	20.613.405	4.809.107	15.804.298
2005	21.583.586	4.677.163	16.906.423
2006	22.602.080	4.520.416	18.081.664
2007	23.669.376	4.733.876	18.935.501
2008	24.786.450	4.957.290	19.829.160
2009	25.956.717	5.191.343	20.765.374
2010	27.182.132	5.436.426	21.745.706
2011	28.468.317	5.693.663	22.774.654
2012	29.812.493	5.962.498	23.849.995

3.2.5 Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan oleh PDAM meliputi biaya bahan yang meliputi biaya pembayaran rekening listrik, biaya pengadaan bahan-bahan kimia/laboratorium, biaya bahan bakar. Biaya umum dan administrasi yang meliputi biaya gaji pegawai, biaya kantor, biaya hubungan langganan, biaya litbang, biaya tunjangan, jaminan, dan bonus. Biaya pemeliharaan yang meliputi biaya pembersihan jaringan pipa, biaya pembersihan bak pengumpul, biaya pemeliharaan alat-alat laboratorium, biaya peralatan seperti air rator, generator. Biaya lain-lain yang meliputi biaya pajak, suku cadang, dan *overhead*.

Biaya untuk operasi dan pemeliharaan sistem air bersih berasal dari anggaran PDAM Tirta Marta. Dikarenakan PDAM Tirta Marta termasuk kelas menengah/atas untuk kualifikasi, maka semua biaya yang dikeluarkan dicukupi dengan anggaran sendiri. Disini PDAM tidak hanya sebagai pembiayaan saja tetapi juga mencari pendapatan untuk menutup biaya yang keluar.

Tabel 3.10 Biaya O & M pada PDAM Tirta Marta

No	Jenis biaya	1996 (juta)	1997 (juta)	1998 (juta)
1	Bahan	1.143,47	1.424,52	1.766,19
2	Umum dan adminitrasi	1.811,69	2.077,01	2.472,99
3	Pemeliharaan	182,38	124,43	143,54
4	Lain-lain	234,14	260,74	245,07
Total		3371,68	3.886,70	4.627,79

Sumber: PDAM Tirta Marta

Dari data biaya operasional dan pemeliharaan tahun 1996 ke tahun 1997 terdapat kenaikan 15,275% dan tahun 1997 ke 1998 terdapat kenaikan 19,07%. Sehingga dapat diprediksi biaya operasional dan pemeliharaan pada tahun 2012 dengan menggunakan rumus 2.3, sebagai berikut :

$$r = \frac{15,275 + 19,07}{2}$$

$$= 17,17\%$$

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

P_o digunakan Biaya Operasional dan Pemeliharaan tahun 1998. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.11

Tabel 3.11 Prediksi Biaya Operasional dan Pemeliharaan tahun 2000-2012

No	Tahun	Biaya Operasional dan Pemeliharaan
1	2000	Rp 6.353.404.454,00
2	2001	Rp 7.444.283.999,00
3	2002	Rp 8.722.467.561,00
4	2003	Rp 10.220.115.240,00
5	2004	Rp 11.974.909.030,00
6	2005	Rp 14.031.000.910,00
7	2006	Rp 16.440.123.760,00
8	2007	Rp 19.262.893.020,00
9	2008	Rp 22.570.331.750,00
10	2009	Rp 26.445.657.710,00
11	2010	Rp 30.986.377.130,00
12	2011	Rp. 36.306.738.090,00
13	2012	Rp. 42.540.605.020,00

Dari tabel di atas, biaya operasional dan pemeliharaan mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. Kenaikan biaya operasional dan pemeliharaan digunakan untuk kenaikan biaya-biaya yang ada. Dengan bertambahnya jaringan yang dipasang dan produksi air mengakibatkan kegiatan operasional dan pemeliharaan bertambah. Pembangunan jaringan baru membutuhkan operasional yang tinggi ditambah lagi untuk pemeliharaan jaringan yang sudah lama. Dikarenakan untuk jaringan yang lama merupakan peninggalan pemerintah Belanda dan membutuhkan operasional dan pemeliharaan yang cukup tinggi baik untuk perbaikan atau penggantian. Sehingga untuk biaya operasional dan pemeliharaan tersebut bisa mencukupi untuk kegiatan tersebut.

3.2.6 Tarif

Untuk menentukan tarif dimisalkan investasi awal dibebankan seluruh tahun yaitu tahun 1982-2012. Maka :

$$\text{Tarif} = \left\{ \frac{\{(BiayaO \& P) + (\frac{1}{n} \text{Investasi Awal})\}}{\text{Air terjual}} \right\}$$

Dengan investasi awal Rp. 2.565.413.752, dan n adalah umur operasional, maka prediksi tarif dapat dilihat secara rinci pada tabel 3.12

Tabel 3.12 Hubungan jumlah pelanggan, Biaya O & P, Air terjual, dan Tarif

Tahun	Jumlah Pelanggan	Biaya O & P (Rp)	Investasi awal pada tahun	Air Terjual (m ³)	Tarif (Rp)
2000	35.116	6.353.404.454	51.611.824.370	11.996.076	673,04
2001	36.776	7.444.283.999	60.867.553.620	12.862.874	736,48
2002	38.511	8.722.467.561	71.784.808.910	13.783.573	806,42
2003	40.329	10.220.115.240	84.660.401.040	14.762.936	883,44
2004	42.239	11.974.909.030	99.844.739.000	15.804.298	968,29
2005	44.227	14.031.000.910	117.759.006.000	16.906.423	1062,10
2006	46.314	16.440.123.760	136.246.559.000	18.081.664	1160,38
2007	48.501	19.262.893.020	160.770.888.300	18.935.501	1300,31
2008	50.790	22.570.331.750	189.709.731.100	19.829.160	1457,15
2009	53.188	26.445.657.710	223.857.482.700	20.765.374	1632,89
2010	55.699	30.986.377.130	264.151.829.600	21.745.706	1829,85
2011	58.327	36.306.738.090	311.699.158.900	22.774.654	2050,38
2012	61.081	42.540.605.020	367.805.007.500	23.849.995	2297,73

3.2.7 Pendapatan

Untuk mencari prediksi pendapatan yang akan diperoleh PDAM Tirta Marta dari penjualan air, harus dicari besarnya air terjual. Air terjual akan mengalami kenaikan bersamaan dengan jumlah distribusi dan besarnya pelanggan. Penduduk yang ada di Kodya Yogyakarta akan bertambah dengan adanya kelahiran, pendatang, yang semakin bertambah tiap tahun. Untuk itu kenaikan air terjual diambil ratio kenaikan dari distribusi air. Secara rinci dapat dilihat pada tabel 3.13

Tabel 3.13 Tabel Prediksi Pendapatan tahun 2000-2012

Tahun	Air terjual (m ³)	Tarif	Pendapatan (Rp)
2000	11.996.076	673	8.073.359.148
2001	12.862.874	736	9.467.075.264
2002	13.783.573	806	11.199.559.840
2003	14.762.936	883	13.035.672.490
2004	15.804.298	968	15.298.560.460
2005	16.906.423	1.062	17.954.621.230
2006	18.081.664	1.160	20.974.730.240
2007	18.935.501	1.300	24.616.151.300
2008	19.829.160	1.457	28.891.086.120
2009	20.765.374	1.633	33.909.885.740
2010	21.745.706	1.830	39.794.641.980
2011	22.774.654	2.050	46.688.040.700
2012	23.849.995	2.298	54.807.196.590

3.2.8 Nilai Sisa

Nilai sisa adalah nilai perkiraan suatu aset pada akhir umur depresiasinya. Nilai sisa biasanya merupakan pengurangan dari nilai jual aset tersebut dengan biaya yang dibutuhkan untuk mengeluarkan atau memindahkan aset tersebut.

Untuk perencanaan pergantian pipa pada jaringan instalasi air bersih, setelah dilaksanakan pergantian pipa, PDAM memperoleh nilai sisa sebesar Rp 100 juta yang berasal dari penjualan pipa yang diganti sepanjang tahun 2000 – 2005 dan diterima pada tahun 2005. Sedangkan untuk pipa-pipa yang telah mencapai umur operasionalnya, diasumsikan PDAM menerima nilai sisa sebesar Rp. 550 juta yang diterima pada tahun 2012.

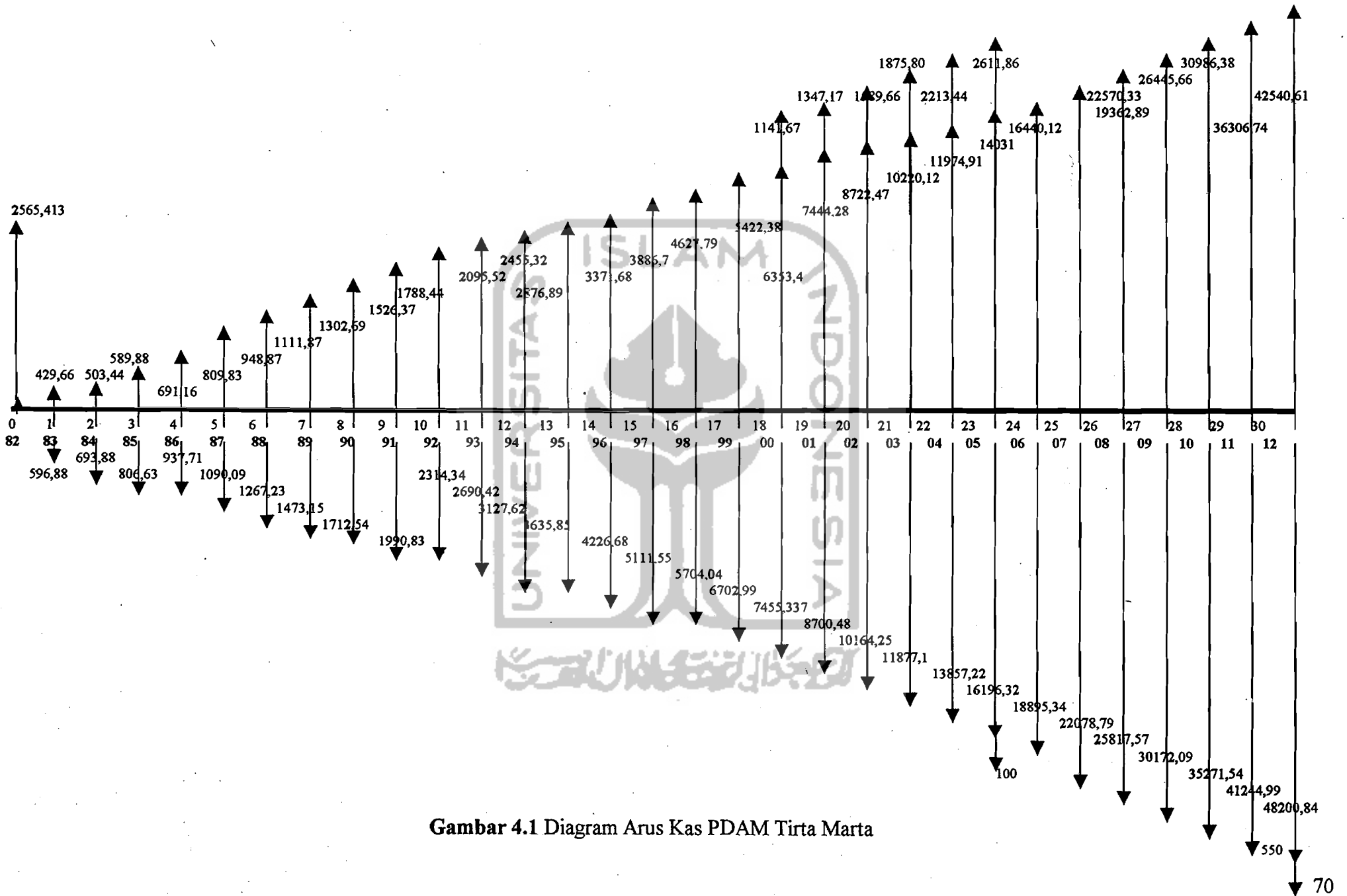
BAB IV

HASIL ANALISIS

4.1 BCR, BEL, RoR, dan Laba

PDAM Tirta Marta adalah termasuk salah satu BUMN yang bertugas sebagai penyedia dan pendistribusi air ke konsumen. Karena salah satu tujuan yang ingin dicapai oleh pihak PDAM adalah untuk mencari keuntungan atau dengan istilah lain untuk mengembangkan usaha, atau untuk melayani masyarakat yang sedang melaksanakan modernisasi, maka dapat dikategorikan bahwa PDAM merupakan proyek mikro, sebab proyek mikro pada intinya adalah proyek yang di dalamnya terkandung tujuan untuk berkembang atau perluasan dalam dirinya sendiri.

Kriteria untuk menentukan apakah suatu proyek merupakan suatu yang *go project* atau *no go project* adalah bermacam-macam termasuk keuntungan absolut, tingkat keuntungan, tingkat pengembalian (*rate of return*), *benefit-cost ratio*, ataupun *break event point/live*. Sehingga dapat dikatakan bahwa semua kriteria menggunakan perbandingan atau hubungan antara seluruh penerimaan (manfaat) dan seluruh pengeluaran (pengurbanan) baik yang berupa kualitatif maupun yang bersifat kuantitatif.



Gambar 4.1 Diagram Arus Kas PDAM Tirta Marta

Tabel 4.1 Perhitungan Tingkat Pengembalian

Tahun	n	Pengeluaran			Pendapatan	(F/P,18%,n)	(F/P,20%,n)	FVC1	FVB1	FVC2	FVB2
		Investasi (juta)	BOP(juta)	Total(juta)							
1982	30	2.565,413	0,000		0,00	143,371	237,376	367.805,827	0,000	608.967,476	0,000
1983	29		429,66		596,88	121,501	197,814	52.204,119	72.521,517	84.992,763	118.071,220
1984	28		503,44		693,88	102,967	164,845	51.837,706	71.446,742	82.989,567	114.382,649
1985	27		589,88		806,63	87,260	137,371	51.472,929	70.386,534	81.032,405	110.807,569
1986	26		691,16		937,71	73,494	114,475	51.110,591	69.342,717	79.120,541	107.344,352
1987	25		809,83		1.090,09	62,669	95,396	50.751,236	68.314,850	77.254,543	103.990,226
1988	24		948,87		1.267,23	53,109	79,497	50.396,537	67.301,318	75.432,318	100.740,983
1989	23		1.111,80		1.473,15	45,007	66,247	50.038,783	66.302,062	73.653,415	97.591,768
1990	22		1.302,64		1.712,59	38,142	55,206	49.685,295	65.321,608	71.913,544	94.545,243
1991	21		1.526,37		1.990,83	32,324	46,005	49.338,384	64.351,589	70.220,652	91.588,134
1992	20		1.788,44		2.314,34	27,393	38,337	48.990,737	63.396,716	68.563,424	88.724,853
1993	19		2.095,52		2.690,42	23,214	31,948	48.645,401	62.455,409	66.947,673	85.953,538
1994	18		2.455,32		3.127,62	19,673	26,623	48.303,510	61.529,668	65.367,984	83.266,627
1995	17		2.876,89		3.635,85	16,672	22,186	47.963,510	60.616,891	63.826,682	80.664,968
1996	16		3.371,68		4.226,68	14,129	18,488	47.638,467	59.718,762	62.335,619	78.142,859
1997	15		3.886,70		5.111,55	11,974	15,407	46.539,346	61.205,699	59.882,387	78.753,651
1998	14		4.627,79		5.704,04	10,147	12,839	46.958,185	57.878,894	59.416,196	73.234,169
1999	13		5.422,38		6.702,99	8,599	10,699	46.627,046	57.639,011	58.014,044	71.715,290
2000	12	1.141,67	6.353,40	7.495,07	8.073,36	7,287	8,916	54.616,575	58.830,574	66.826,044	71.982,078
2001	11	1.347,17	7.444,28	8.818,45	9.467,08	6,176	7,430	54.462,747	58.468,686	65.521,083	70.340,404
2002	10	1.589,66	8.722,47	10.312,13	11.109,56	5,234	6,192	53.973,688	58.147,437	63.852,709	68.790,395
2003	9	1.875,80	10.220,12	12.077,92	13.035,67	4,435	5,159	53.565,575	57.813,196	62.309,989	67.251,021
2004	8	2.213,44	11.947,91	14.161,35	15.298,56	3,759	4,299	53.232,515	57.507,287	60.879,644	65.768,509
2005	7	2.611,86	14.031,00	16.642,86	17.954,62	3,185	3,583	53.007,509	57.185,465	59.631,367	64.331,403
2006	6		16.440,12		20.974,73	2,699	2,986	44.371,884	56.610,796	49.090,198	62.630,544
2007	5		16.262,89		24.616,15	2,288	2,488	44.073,492	56.321,751	47.926,070	61.244,981
2008	4		22.570,33		28.891,09	1,939	2,074	43.763,869	56.019,823	46.810,864	59.920,121
2009	3		26.445,66		33.909,86	1,643	1,728	43.450,219	55.713,899	45.698,100	58.596,238
2010	2		30.986,38		39.794,64	1,392	1,440	43.133,041	55.394,139	44.620,387	57.304,282
2011	1		36.306,74		46.688,04	1,180	1,200	42.841,953	55.091,887	43.568,088	56.025,648
2012	0		42.540,61		54.807,20	1,000	1,000	42.540,610	54.807,200	42.540,610	54.807,200
Total								1.834.338,286	1.837.642,127	2.509.206,38	2.398.510,92

1. Laba

Laba = pendapatan – pengeluaran

$$= \text{Rp } 1.837.642,127 - \text{Rp } 1.834.338,286$$

$$= \text{Rp } 3.303,841 \text{ juta}$$

Nilai A = F(A/F, i%, n) i% = 18 % n = 30

$$= \text{Rp } 3.303,841 \times 0,0013$$

$$= \text{Rp } 4,29 \text{ juta}$$

2. BCR

$$BCR = \frac{PVB}{PVC}$$

$$= \frac{1.837.642,127}{1.834.338,286}$$

$$= 1,002 > 1$$

Pada $i = 20\%$, PVC lebih besar dari PVB sehingga $BCR < 1$

3. IRR (Internal Rate of Return)

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{(NPV' + NPV'')}(i'' - i')$$

$$= 18\% + \frac{3.303,841}{3.303,841 + 110.694,463} \times (20\% - 18\%)$$

$$= 18\% + \frac{3.303,841}{113.998,304} \times 2\%$$

$$= 18,058\% \Rightarrow \text{Kurang dari MARR} = 19\%$$

4. ERR (External Rate of Return)

$$ERR = \sum_{k=0}^n E_k (P/F, e\%, n) (F/P, i\%, n) = \sum_{k=0}^n R_k (F/P, i\%, n)$$

$$1.834.338,286(P/F, 19\%, 30)(F/P, i\%, 30) = 1.837.642,127 + \text{nilai sisa}$$

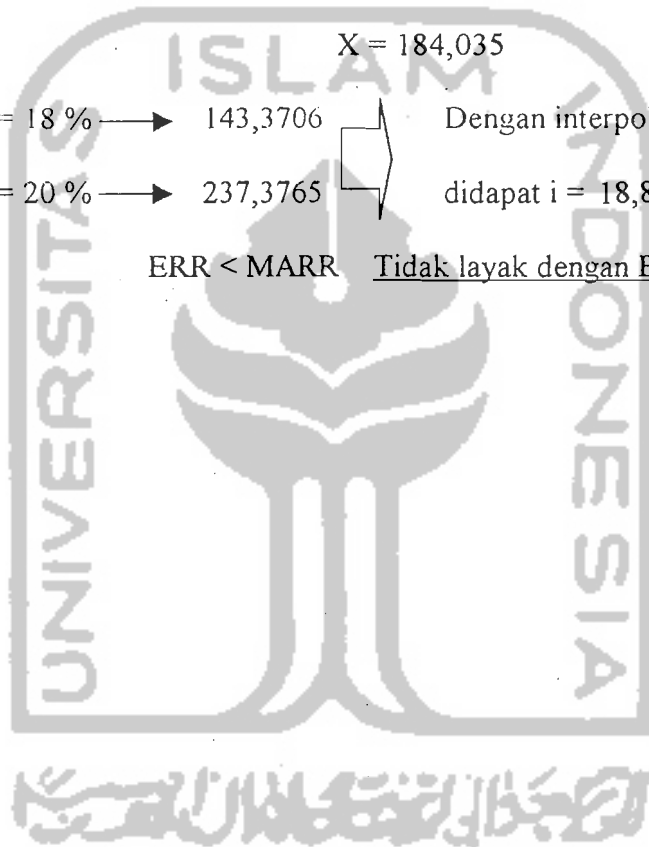
$$905,427(F/P, i\%, n) = 1,837.642,127 + 318,55 + 550$$

$$X = 184,035$$

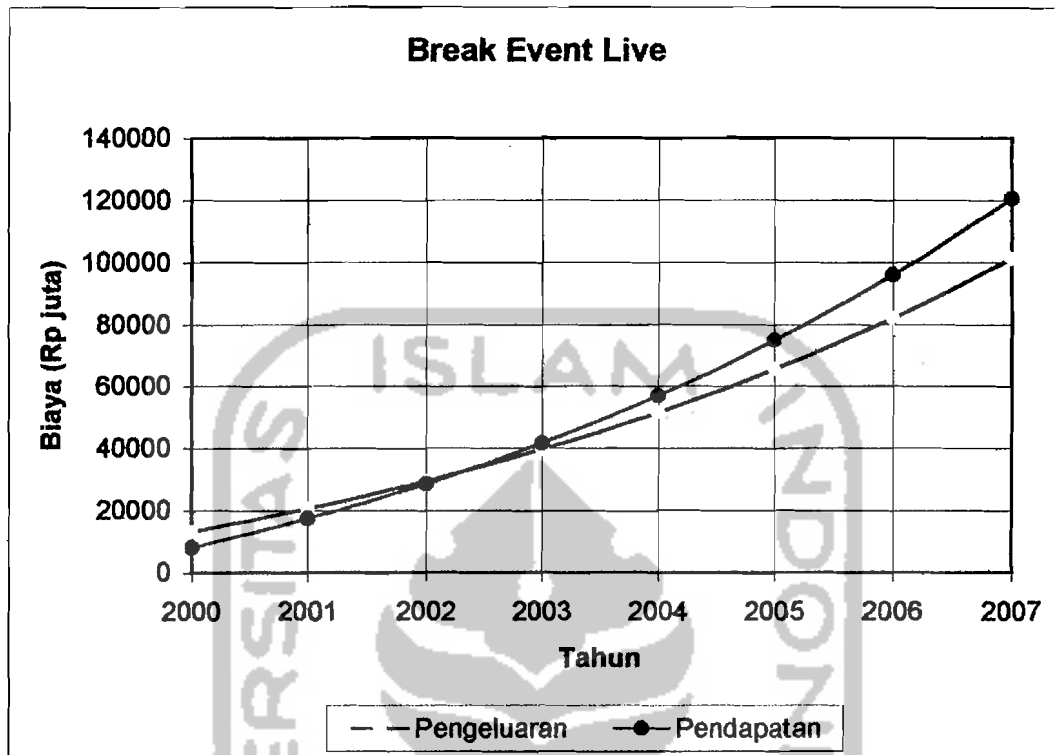
$I = 18\% \rightarrow 143,3706$
 $I = 20\% \rightarrow 237,3765$

Dengan interpolasi
didapat $i = 18,865\%$

ERR < MARR Tidak layak dengan ERR



5. Break Event Live



Gambar 4.2 Grafik Break Event Live

Dari hasil pengamatan pada tabel Break Event Live, maka didapat BEL-nya terjadi pada tahun 2003.

4.2 Analisis Air terjual dengan Adanya Usaha Penggantian Pipa

4.2.1 Sebelum Pergantian Pipa

Air terjual dapat diartikan sebagai distribusi air dikurangi kehilangan air. Dengan kehilangan air yang mencapai 30 %, mengakibatkan air terjual menjadi berkurang.

Tabel 4.2 Prediksi Air Terjual tanpa Pergantian Pipa

Tahun	Distribusi air (m ³)	Kehilangan air (30%)	Air terjual (m ³)
2000	17.137.251	5.141.175	11.996.076
2001	17.947.361	5.384.208	12.563.153
2002	18.794.073	5.638.222	13.155.851
2003	19.681.291	5.904.387	13.776.904
2004	20.613.405	6.184.022	14.429.383
2005	21.583.586	6.475.076	15.108.510
2006	22.602.080	6.780.624	15.821.456
2007	23.669.376	7.100.813	16.568.563
2008	24.786.450	7.435.935	17.350.515
2009	25.956.717	7.787.015	18.169.702
2010	27.182.132	8.154.640	19.027.492
2011	28.468.317	8.540.495	19.927.822
2012	29.812.493	8.943.748	20.868.745

4.2.2 Setelah Pergantian Pipa

Tabel 4.3 Prediksi Air Terjual dengan Pergantian Pipa

Tahun	Distribusi air (m ³)	Kehilangan air	Air terjual (m ³)
2000	17.137.251	5.141.175	11.996.076
2001	17.947.361	5.084.487	12.862.874
2002	18.794.073	5.010.500	13.783.573
2003	19.681.291	4.918.355	14.762.936
2004	20.613.405	4.809.107	15.804.298
2005	21.583.586	4.677.163	16.906.423
2006	22.602.080	4.520.416	18.081.664
2007	23.669.376	4.733.876	18.935.501
2008	24.786.450	4.957.290	19.829.160
2009	25.956.717	5.191.343	20.765.374
2010	27.182.132	5.436.426	21.745.706
2011	28.468.317	5.693.663	22.774.654
2012	29.812.493	5.962.498	23.849.995

Dengan adanya usaha pergantian pipa, maka peningkatan penjualan air akan dapat meningkat. Hal ini disebabkan kehilangan air yang disebabkan oleh kebocoran menjadi lebih sedikit. Jika pada tahun 2001 air yang terjual sebelum pergantian pipa adalah sebesar 12.563.153 m³, maka sesudah pergantian pipa air

yang terjual menjadi 12.862.874 m³, sehingga terjadi kenaikan sebesar 299.721 m³.

4.3 Analisis Kelayakan Tarif dan Pendapatan

Dari data untuk pemakaian air pada rumah tangga sebesar 86,2 %, pada instansi pemerintah dan social budaya sebesar 2,3 %, sedangkan untuk industri dan niaga sebesar 11,5 %, maka penentuan tari didasarkan p[ada tariff rumah tangga. Missal untuk rumah tangga adalah a, maka instansi pemerintah dan social budaya sebesar 0,8a dan untuk industri dan niaga sebesar 5a. dari besarnya operbandingan itu maka :

$$86,2xa + 2,3x0,8a + 11,5x5a = 673$$

$$145,54 \% = 673$$

$$a = \text{Rp } 462,4$$

$$a \approx \text{Rp } 460$$

jadi untuk tarif rumah tangga sebesar Rp 460, sedang untuk instansi pemerintah dan sosial budaya sebesar Rp 370 dan untuk niaga serta industri sebesar Rp 2300

Dalam menentukan besarnya tariff, biaya operasional dan kemampuan untuk membayar masyarakat merupakan factor yang harus doperhatikan secara cermat. Dengan tarif yang telah direncanakan, diharapkan mampu menutup besarnya biaya operasional dan pemeliharaan yang telah dikeluarkan. Dan untuk mengetahui apakah masyarakat mampu untuk membayar tarif maka dengan data :

1. Rata-rata 1 rumah tangga : 6 orang
2. Rata-rata pemakaian air per bulan : 32,4 m³
3. Rata-rata pendapatan/bln/Rt : Rp 400.000 – Rp 600.000

4. Rata-rata affordability : 4 %

5. sewa meter/adm per bulan : Rp 1.000

Perhitungan :

Rekening air = $32,4 \times \text{Rp } 460 = \text{Rp } 14.904$

Sewa meter/adm = Rp 1.000

Total = Rp 15.904,00

Affordability = $4 \% \times \text{Rp } 400.000 - \text{Rp } 600.000$

= Rp 16.000-Rp 24.000

4.4 Analisis Keuntungan

Tabel 4.4 Keuntungan sebelum Pergantian Pipa

Tahun	Tarif (Rp)	Air Terjual (m ³)	Pengeluaran (Rp)	Pendapatan (Rp)	Keuntungan (Rp)
2000	673	11.996.076	6.353.400.000	8.073.359.148	1.719.959.148
2001	736	12.563.153	7.444.280.000	9.246.480.608	1.802.200.608
2002	806	13.155.851	8.722.470.000	10.60.3615.910	1.881.145.910
2003	883	13.776.904	10.220.120.000	12165.006.230	1.944.886.230
2004	968	14.429.383	11.947.910.000	13.967.642.740	2.019.732.740
2005	1.062	15.108.510	14.031.000.000	16.045.237.620	2.014.237.620
2006	1.160	15.821.456	16.440.120.000	18.352.888.960	1.912.768.960
2007	1.300	16.568.563	19.262.890.000	21.539.131.900	2.276.241.900
2008	1.457	17.350.515	22.570.330.000	25.279.700.360	2.709.370.360
2009	1.633	18.169.702	26.445.660.000	29.671.123.370	3.225.463.370
2010	1.830	19.027.492	30.986.380.000	34.820.310.360	3.833.930.360
2011	2.050	19.927.822	36.306.704.000	40.852.035.100	4.545.295.100
2012	2.298	20.868.745	42.540.610.000	47.956.376.010	5.415.766.010

Tabel 4.5 Keuntungan sesudah Pergantian Pipa

Tahun	Tarif (Rp)	Air Terjual (m ³)	Pengeluaran (Rp)	Pendapatan (Rp)	Keuntungan (Rp)
2000	673	11.996.076	7.495.070.000	8073359148	578.589.148
2001	736	12.862.874	8.757.200.000	9467075264	709.875.264
2002	806	13.783.573	10.232.900.000	11199559840	966.659.850
2003	883	14.762.936	11.956.600.000	13035672490	1.079.072.490
2004	968	15.804.298	13.944.690.000	15298560460	1.353.870.460
2005	1.062	16.906.423	16.326.890.000	17954621230	1.627.731.230
2006	1.160	18.081.664	16.440.120.000	20974730240	4.534.610.240
2007	1.300	18.935.501	19.262.890.000	24616151300	5.353.261.300
2008	1.457	19.829.160	22.570.330.000	28891086120	6.320.756.120
2009	1.633	20.765.374	26.445.660.000	33909855740	7.464.195.740
2010	1.830	21.745.706	30.986.380.000	39794641980	8.808.261.980
2011	2.050	22.774.654	36.306.704.000	46688040700	10.381.300.700
2012	2.298	23.849.995	42.540.610.000	54807196590	12.266.586.590

Dari tabel 4.4 dapat terlihat bahwa pendapatan yang diperoleh oleh PDAM dari tanpa pergantian pipa lebih rendah dibandingkan dengan pendapatan setelah pergantian pipa.

4.5 Analisis Pelayanan dan Pengaduan

Tujuan dasar bagi pihak PDAM dalam pengadaan air bersih adalah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih. Dengan tujuan tersebut, PDAM berusaha agar air bersih yang diproduksi selalu memenuhi standar mutu seperti yang telah disyaratkan oleh Depkes RI dan selalu tersedia setiap saat. Upaya yang dilakukan untuk mengetahui apakah air yang diproduksi sudah sesuai dengan keinginan masyarakat, pihak PDAM melakukan *Public hearing* dengan jalan membuka layanan pengaduan bagi pelanggan. Hal ini dilakukan untuk

mengetahui kendala-kendala atau masalah-masalah apa saja yang diterima oleh pelanggan selama menjadi konsumen air bersih. Sehingga apabila terjadi keluhan-keluhan, pihak PDAM akan bisa menganalisis bagaimana masalah itu bisa terjadi dan solusi apa yang akan dilakukan. Dari banyaknya pengaduan yang masuk bisa digunakan untuk mengetahui apakah biaya operasional dan pemeliharaan yang ada sudah tepat mengenai sasaran apa belum. Dalam pengaduan banyak masalah yang timbul akibat peralatan atau manusia yang salah.

Pada tahun 1996 dari data yang ada pihak PDAM mencatat sekurangnya terdapat 131 keluhan. Keluhan terbesar adalah mengenai berkurangnya aliran air pada musim kemarau sebanyak 64 keluhan. Peringkat selanjutnya adalah perubahan warna air sebanyak 39 keluhan. Keluhan-keluhan lain yang muncul dari pelanggan diantaranya adalah kesalahan pencatatan meter air, meter air rusak, adanya kebocoran-kebocoran pada pipa, dan perubahan rasa/bau.

Setelah mendengar keluhan-keluhan pelanggan, pihak PDAM menganalisis kemungkinan penyebab terjadinya masalah-masalah tersebut. Adanya keluhan mengenai berkurangnya debit air pada jam-jam tertentu di musim kemarau, pihak PDAM menyimpulkan bahwa penyebabnya adalah berkurangnya pasokan-pasokan air dari sumur-sumur yang ada. Sedangkan solusi yang dikerjakan adalah berusaha untuk meningkatkan produksi air. Dan untuk keluhan terjadinya perubahan warna, setelah diselidiki ternyata perubahan warna tersebut berasal dari adanya pipa-pipa primer yang mengalami korosi yang mengakibatkan kebocoran. Solusi yang dilakukan oleh pihak PDAM adalah dengan mengganti

pipa-pipa besi tersebut dengan pipa-pipa yang terbuat dari asbes. Solusi-solusi lainnya diantaranya adalah:

a. Pengolahan Air

Untuk masalah pengolahan air, dari hasil pemeriksaan kualitas air minum diketahui bahwa sebagian besar parameter yang diperiksa hasilnya baik (memenuhi syarat standar air minum). Untuk pemeriksaan bakteriologi sebagian besar hasilnya baik. Pemeliharaan penampungan air rutin dibersihkan tiap bulan.

b. Pendistribusian air

- adanya perbaikan pipa
- adanya penyambungan baru

Setelah diperhatikan dan diperiksa ke lokasi, ternyata airnya jernih dan kualitasnya memenuhi syarat air minum. Dan bilamana ada pengaduan pelanggan, setelah diperiksa ke lokasi airnya masih keruh, hal ini disebabkan tidak ada tempat untuk nyepei. Pemeriksaan jaringan terhadap kebocoran dilakukan rutin dengan melihat water meter yang diletakkan dalam jaringan. Penggantian pipa yang rusak dilakukan dengan sebaik mungkin agar tidak mengganggu kelancaran dan kejernihan air.

Setelah adanya perbaikan-perbaikan, keluhan-keluhan yang muncul dari pelanggan sudah semakin berkurang dan menjadi lebih sedikit jenis pengaduannya.

Tabel 4.5 Jenis-jenis pengaduan pelanggan dari tahun 1996-1998

Tahun	No	Jenis pengaduan	Jumlah
1996	1	Pada musim kemarau air keruh (kecoklat-coklatan)	39
	2	Pada musim kemarau, air tidak mengalir pada jam-jam tertentu	64
	3	Kesalahan pencatatan meter air	7
	4	Meter air rusak	14
	5	Adanya kebocoran pada pipa persil	5
	6	Air berbau busuk	2
	Total		
1997	1	Pada musim kemarau air keruh (kecoklat-coklatan)	32
	2	Pada musim kemarau, air tidak mengalir pada jam-jam tertentu	31
	3	Kesalahan pencatatan meter air	4
	4	Meter air rusak	2
	5	Adanya kebocoran pada pipa persil	7
	Total		
1998	1	Pada musim kemarau air keruh (kecoklat-coklatan)	24
	2	Pada musim kemarau, air tidak mengalir pada jam-jam tertentu	21
	3	Kesalahan pencatatan meter air	2
	4	Meter air rusak	6
	5	Adanya kebocoran pada pipa persil	11
	Total		

Untuk keluhan mengenai kebocoran cenderung mengalami kenaikan. Setelah dianalisis ternyata pipa-pipa distribusi yang bocor tersebut merupakan

pipa-pipa peninggalan Belanda yang tentu saja umur kegunaannya sudah tua. Namun secara keseluruhan dapat dilihat bahwa keluhan-keluhan yang diterima oleh pihak PDAM relatif semakin berkurang tiap tahunnya.

Berdasarkan biaya operasional dan pemeliharaan yang dikeluarkan di atas terhadap produksi dan distribusi dapat dikatakan sudah mencapai sasaran dengan baik. Ini dapat dibuktikan dengan semakin berkurangnya pengaduan dari pelanggan.

Usaha lain yang dilakukan untuk meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan, diadakan program penyuluhan ke pelanggan yang dilakukan tiap bulan secara bergantian tempat dengan rekapitulasi wilayah yang terbanyak tidak mengalir. Disamping itu juga meneruskan program menampung keluhan yang ada pada pelanggan untuk dilaporkan pihak operasional dan pemeliharaan.

